Polytechnisches Notizblatt

für

Chemiker, Gewerbtreibende, Fabrikanten und Künstler.

Herausgegeben und redigirt von Prof. Dr. **Rud. Boettger** in Frankfurt a. M.

Nr. 8. XXXIV. Jahrgang. **1879.**

Ein Jahrgang des Polytechnischen Notizblattes umfaßt 24 Nummern, Titel und Register. Jeden Monat werden 2 Nummern ausgegeben; Titel und Register folgen mit der letzten Nummer. Abonnements auf ganze Jahrgänge nehmen alle Buchhandlungen und Postämter entgegen.

Preis eines Jahrganges 6 Mark.

Verlag von Emil Waldschmidt in Frankfurt a. M.

Stickoxydulgas und Stickoxydulwasser.

Von Prof. Dr. Cl. Winkler.

So überreich auch gerade das Ende des vergangenen Jahrhunderts an großartigen, geradezu staunenerregenden chemischen Entdeckungen gewesen ist, so will es doch erklärlich erscheinen, wenn eine so unerwartete Wahrnehmung, wie H. Davy sie i. J. 1799 am Stickoxydulgase machte, ganz besonders Aufsehen erregte. Damit beschäftigt, die Athembarkeit oder Unathembarkeit dieses Gases festzustellen, wie überhaupt mit der die damalige Forschung kennzeichnenden Kühnheit dessen physiologische Wirkung am eigenen Organismus zu erproben, nahm Davy wahr, daß das Einathmen des Stickoxydulgases die merkwürdigsten Hallucinationen zur Folge hatte, denen ausgelassene Fröhlichkeit, dann ein angenehmer Traumzustand und endlich volle Bewußtlosigkeit folgte. Wie tiefen Eindruck diese Beobachtung auf den großen englischen Forscher

machte, geht daraus hervor, daß in ihm noch einmal der Gedanke an die Möglichkeit der Entdeckung des „Steines der Weisen“ auftauchte und dies zu einer Zeit, wo sich die Pforten des neuen Jahrhunderts aufthun sollten, welches berufen war, den langvererbten Wust von Irrthümern zu zerstreuen und das, was man Chemie nannte, zur wahren, wirklichen Wissenschaft zu gestalten.

Es konnte nicht fehlen, daß in Folge der Davy'schen Schilderung auch andere Forscher die Wirkung des Stickoxydulgases an sich versuchten, und wir finden, daß sie sich in sehr verschiedener, theilweise sogar in höchst Bedenken erregender Weise darüber äußern. Während z. B. bei Wedgewood sich ebenfalls Heiterkeit, Lachlust und Rausch einstellten, denen Erschöpfung folgte, wurde Thénard von Blässe und Schwäche bis zur Ohnmacht befallen; Vauquelin bekam beim Einathmen des Gases sehr unangenehme Erstickungszufälle, bei Proust erregte dasselbe Verwirrung des Gesichtes, Doppeltsehen, Angst, Ohnmacht. Cardone nahm zunächst einen seifenartigen, dann einen süßlichen, später einen säuerlichen Geschmack wahr bei gleichzeitiger Trockenheit im Schlunde; die Wirkung des Gases äußerte sich dabei in großer Neigung zu sprechen und zu lachen, worauf Melancholie und Schläfrigkeit folgten. Gleichzeitig aber stellte sich auch ein heftiger Schmerz in der Schläfe ein, das Gesicht wurde getrübt und es folgte Doppeltsehen; das Gehör nahm ab bis zum zeitweiligen Eintritt voller Taubheit und zuletzt verbreitete sich über den ganzen Körper starker Schweiß. Es wird ferner von einer Person erzählt, daß dieselbe beim Einathmen des Stickoxyduls in Raserei verfiel, die sich in starken veitstanzähnlichen Bewegungen äußerte und sich erst nach mehreren Tagen verlor.

Diese Beobachtungen, welche die Bezeichnung Lach- oder Lustgas, die Davy dem Stickoxydul beigelegt hatte, wenig zutreffend erscheinen ließen, fanden aber ihre Erklärung in dem Umstande, daß die erwähnten Experimentatoren durchaus nicht immer mit reinem, sondern zumeist mit Chlor- oder Stickoxyd-haltigem Gase operirt hatten.

Es ist inzwischen festgestellt worden, daß das reine Stickoxydulgas in der That ein vollkommen unschädliches und in seiner Anwendung höchst bequemes, sicheres Anästheticum ist, welches keinerlei schädliche Nachwirkung hinterläßt, wenn seine Anwendung durch einen erfahrenen Arzt, unter Beihilfe eines geschickten Assistenten, erfolgt, und so wird es denn heutigen Tages in ausgedehntestem Maße als Betäubungsmittel bei kürzeren chirurgischen Operationen angewendet, fabrikmäßig darge-

stellt und in comprimirtem Zustand in den Handel gebracht. Schon im December 1844 benutzte es Horace Wells in Hartfort, Conn., zunächst bei sich selbst zur Hervorrufung einer rasch vorübergehenden Narcose; doch gelangte es damals noch nicht zur Einbürgerung, weil es den bequemer zu handhabenden Betäubungsmitteln, die man im Chloroform und im Aether gefunden hatte, weichen mußte, bis 1863 Colton und Porter auf's Neue darauf aufmerksam machten, Letzterer es 1864 in England einführte und der amerikanische Zahnarzt Evans in Paris es 1867 zur eigentlich wissenschaftlichen Verwerthung brachte. Seine praktische Anwendung in Deutschland datirt vom J. 1868, und seitdem dürfte es in allen civilisirten Ländern zur Verwendung gekommen sein. Für seine Darstellung, seine Aufbewahrung, seine Anwendung, ja selbst für seine Zurückgewinnung, hat man geeignete Apparate construirt, und namentlich ist es die Firma C. Ash & Söhne in London, welche sich hierum verdient gemacht und im Laufe der Zeit Filiale in Manchester, Liverpool, Paris, Berlin, Wien, Hamburg und Kopenhagen errichtet hat. *)

Die Darstellung des Stickoxydulgases erfolgt durchweg durch Erhitzen von reinem salpetersaurem Ammonium und auf einander folgendes Waschen mit Wasser, Eisenvitriol-Lösung und Kalilauge. Aus 1^{k} des Salzes erhält man 182^{l} Gas. Man fängt dasselbe in einem Gasometer auf, dessen Sperrwasser bereits damit gesättigt ist, und verwendet es entweder direct, oder bringt es durch Verdichtung in einen für den Verbrauch und Versandt geeigneten Zustand. Zur Zeit wird wohl alles für den Handel bestimmte Stickoxydul unter einem Druck von 50^{at} in flüssige Form übergeführt und in eisernen oder kupfernen Flaschen versendet, die 50, 100, ja 1000 Gallonen der gasförmig gedachten Verbindung fassen. Der Preis beträgt 40 M. für 100 Gallonen oder 8,8 Pf. für 1^{l}, ohne Flasche, ab Berlin. Beim Verbrauch wird durch geringes Oeffnen des Schraubhahnes ein Theil des Flascheninhaltes zur Vergasung gebracht und in einem Caoutchoucballon oder Gasometer aufgesammelt, von wo aus die Einathmung stattfindet. Um

*) Näheres hierüber findet sich in der Brochüre: „Das Stickoxydul, seine Herstellung, Anwendung und Wirkung als Anästheticum“ (Berlin 1877. Julius Bohne, Wilhelmsstraße 40). Ferner in der interessanten Abhandlung von O. Liebreich: „Ueber die praktische Verwendung des Stickoxydulgases in A. W. Hofmann's Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie, Bd. I. S. 214.

Gasersparniß herbeizuführen, hat man wohl auch die Einrichtung getroffen, das vom Patienten ausgeathmete Gas zurückzugewinnen, es durch Kalilauge oder Kalkmilch von seinem Kohlensäuregehalt zu befreien und es sodann für eine neue Narcose zu verwenden.

Es erleidet nämlich das Stickoxydulgas bei der Einathmung keine Veränderung, und aus diesem Grunde hat man auch bis jetzt keine ganz genügende Erklärung für seine Wirkung geben können. Wird das Gas in völlig reinem Zustande, ohne alle Beimischung von Luft gegeben, so tritt Bewustlosigkeit ohne vorhergehende Heiterkeit ein; man verwendet es jedoch nie allein, sondern mischt ihm, je nach der Dauer der vorzunehmenden Operation, 1/10 bis höchstens 1/4 Vol. Luft bei, zumeist derart, daß man nach je 5 bis 6 Gaseinathmungen eine Einathmung von atmosphärischer Luft einschaltet.

Zur Hervorbringung einer totalen Narcose sind im Durchschnitt 22 bis 26 l Gas erforderlich, bei theilweiser Rückgewinnung nur 11 l. Hat das Einathmen 20 bis 30 Secunden angedauert, so macht sich die Wirkung des Gases dadurch bemerkbar, daß Blässe des Gesichts, leichte Erweiterung der Pupille und Zucken der Hände und Augäpfel eintritt. Gleich darauf erlahmt die Willenskraft und es tritt Gefühllosigkeit ein. Der Narcotisirte selbst empfindet mit dem Schwinden der Sinne ein klingendes Geräusch im Kopfe, ein seltsames Trommeln in den Gehör-Organen und fühlt durch den ganzen Körper hindurch das Schlagen des Pulses, während gleichzeitig in vielen Fällen äußerstes Wohlbehagen Platz greift und entzückende Träume eintreten. Bei tiefer Narcose bemerkt der Beobachter ein Zucken der Muskeln des Gesichtes, des Halses, des Hinterhauptes und der Hände; bei unvollständiger sind dagegen Schreien und heftige Bewegungen nicht ungewöhnlich.

Das Einathmen des Gases darf nicht länger als 90 bis 120 Secunden fortgesetzt werden, ohne daß man einmal Luft in die Lungen treten läßt. Die Zeitdauer der Narcose beträgt 30 bis 90 Secunden; doch hat man dieselbe auch schon auf 50 bis 90 Minuten ausgedehnt, indem man zeitweilig Luft schöpfen ließ. Unterbricht man die Zufuhr des Stickoxydulgases vollständig, so tritt schon nach 1 bis 2 Minuten der normale Zustand wieder ein, ohne daß sich die mindeste Nachwirkung bemerkbar macht.

Lang fortgesetztes Einathmen von Stickoxydul, behufs Herbeiführung einer vollkommenen und lang andauernden Empfindungslosig-

keit, erfordert immerhin große Umsicht des Operateurs, weil in solchem Falle leicht bedenkliche Erstickungszufälle eintreten können. Dies ist auch der Grund, warum man dieses Anästheticum zeither fast ausschließlich bei der Ausführung wenig Zeit beanspruchender Operationen, namentlich beim Ausziehen der Zähne, in Anwendung gebracht hat.

Paul Bert*) hat nun neuerdings das gleichzeitige Einathmen von Luft und Stickoxydul, ohne Abschwächung der Wirkung des letzteren, dadurch ermöglicht, daß er gleiche Volume dieser Gase mischt und sie unter doppeltem Atmosphärendruck einathmen läßt. In gleicher Zeit wird dann dieselbe Menge Stickoxydul den Lungen zugeführt, wie beim Einathmen des Gases in reinem, unverändertem Zustande unter gewöhnlichem Luftdruck, mit ihm aber eine für die normalen Respirationsbedingungen genügende Sauerstoffmenge. Auf solche Weise vermochte Bert bei Versuchen, die er an Thieren anstellte, eine volle Stunde hindurch gänzliche Empfindungslosigkeit zu unterhalten und in dieser Zeit Nervenbloslegungen und Amputationen schmerzlos vorzunehmen; nach 2 bis 3 Athemzügen frischer Luft trat der normale Zustand wieder ein, ohne daß sich irgend welche Nachwirkungen gezeigt hätten.

Dies führt auf die Frage, ob man das gleiche Ziel nicht eben so gut und einfacher erreichen könnte, wenn man für andauernde Narcosen ein Gemisch von Stickoxydul und reinem Sauerstoff, also gewissermaßen eine Luft verwendete, deren Stickstoffgehalt durch Stickoxydul ersetzt ist. Die in einem solchen Gemisch enthaltene Sauerstoffmenge würde voraussichtlich weniger als die in der atmosphärischen Luft enthaltene betragen können, ohne daß man deshalb Erstickungserscheinungen zu befürchten hätte.

Im Uebrigen hat man es hinsichtlich der Handhabung des Stickoxydulgases zu einer höchst beruhigenden Sicherheit gebracht. Die vorhandene Statistik zeigt, daß es unter allen Anästheticas das ungefährlichste, oder richtiger, daß es bei sachverständiger Anwendung gänzlich ungefährlich ist.

E. Andrews hat eine tabellarische Zusammenstellung geliefert, nach welcher

---

*) Comptes rendus, 1878. Bd. 87, S. 728.

1 Todesfall	auf	2,723	Narcosen	durch	Chloroform,
1	„	5,588	„	„	eine Mischung von Chloroform und Aether,
1	„	7,000	„	„	Methylenbichlorid,
1	„	23,200	„	„	Aether,
kein	„	75,000	„	„	Stickoxydulgas

kam. Im Ganzen sind zwei oder drei Todesfälle zu verzeichnen gewesen, welche jedoch auf andere Ursachen zurückgeführt werden müssen und ebensowohl bei Anwendung eines anderen Anästheticums eingetreten sein würden.

Es war vielleicht ein unfruchtbarer Gedanke, eine Verallgemeinerung der Anwendung des Stickoxyduls dadurch anzustreben, daß man dasselbe, seine Löslichkeit benutzend, unter erhöhtem Druck in Wasser einpreßte und dadurch ein moussirendes Getränk herstellte, welches nach Art des kohlensauren Wassers getrunken werden sollte und dabei möglicherweise erheiternde, berauschende oder vor Allem schmerzstillende Wirkung ausüben konnte. Allerdings war vorauszusehen, daß bei dieser Art des Gemisches die Resorption des Stickoxyduls in ganz anderer Weise und wahrscheinlich weit langsamer erfolgen werde; auch war es unmöglich, dem Organismus das Narcoticum während einer gegebenen Zeit in gleich beträchtlicher Menge zuzuführen, wie dies bei der Athmung des Gases der Fall ist. Immerhin aber erschien die Ausführung der Idee eines Versuches werth und Hr. Dr. Otto Schür in Stettin erklärte sich bereit, denselben in seiner Mineralwasser- und Pastillen-Fabrik vorzunehmen, wie überhaupt dem Gegenstande seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Was zunächst den Apparat anlangt, der zur Entwicklung des Stickoxydulgases diente, so war dessen Thätigkeit eine continuirliche. Ein horizontales, wenig nach vorn geneigtes und mit einem Blechmantel umgebenes Eisenrohr wurde mit einer Füllung von grobem Sand versehen und in seiner ganzen Länge durch eine Reihe darunter befindlicher Gasbrenner erhitzt. Beide Enden des Rohres waren mit durchbohrten Deckeln verschlossen, deren einer eine Welter'sche Trichterröhre trug, während sich an den anderen die Abzugsröhre für das entwickelte Gas ansetzte. Das salpetersaure Ammonium, welches zur Entwicklung diente, wurde in geschmolzenem Zustande angewendet; es floß aus einem mit Hahn versehenen, auf etwa 110° erhitzten Blechgefäß in dünnem Strahl durch die Trichterröhre ein und durchsickerte die erhitzte Sand-

schicht, deren Temperatur an der Eintrittsstelle etwa 150° betrug, nach dem Austrittsende zu aber auf 250 bis 260° anwuchs, was durch eingesetzte Knie-Thermometer beobachtet und durch die Hähne der Gasbrenner regulirt werden konnte. So entstand eine gleichmäßige und gefahrlose Gasentwicklung, die sich ganz nach der Stärke des Salzzuflusses regelte. Das entwickelte Gas passirte drei kleine, bleierne, mit Koakes gefüllte Waschthürme, in denen es zunächst durch Wasser, dann durch Eisenvitriol-Lösung und endlich durch Natronlauge gewaschen wurde.

Nachdem das Stickoxydul im Gasometer aufgesammelt worden war, sättigte man, unter Benutzung der für die Darstellung kohlensaurer Wässer gebräuchlichen Apparate, destillirtes Wasser von 8,3° damit. Der angewendete Druck betrug 3 beziehentlich 4 at, und es würde somit die Gasaufnahme, normalen Barometerstand vorausgesetzt, bei 3 at 2,927 und bei 4 at 3,903 Vol. Stickoxydul betragen haben. An Kohlensäure würde 1 Vol. Wasser unter gleichen Verhältnissen aufnehmen bei 3 at 3,857 und bei 4 at 5,143 Vol., so daß also das bei 4 at gesättigte Stickoxydulwasser einem bei 3 at dargestellten kohlensauren Wasser im Gasgehalte etwa gleichkommt. Das fertige Wasser wurde auf Glasflaschen von 0l,25 Inhalt gefüllt und diese gehörig verpfropft und verdrahtet. Der Gasinhalt einer solchen Flasche betrug mithin 0,73 beziehentlich 0l,97.

Das *Stickoxydulwasser*, oder wie die *Schür*'schen Etiketten es nennen, das *Lachgaswasser*, bildet eine Flüssigkeit, welche, wie das nicht anders zu erwarten ist, in genau derselben Weise moussirt, wie das künstliche kohlensaure Wasser, dabei aber kleinere Blasen wirft und im gekühlten Zustande das Gas ziemlich festhält. Es fehlt ihm der kräftige, prickelnde Geschmack des kohlensauren Wassers, es schmeckt im Gegentheil mild, entschieden süß, aber nicht widerlich oder fade, sondern, besonders wenn es frisch aus dem kühlen Keller kommt, oder in Eis gestanden hat, wirklich angenehm.

Hinsichtlich einer etwaigen Wirkung als Anästheticum erfüllte das mit Stickoxydul beladene Wasser die gehegten Erwartungen nicht. Allerdings ist es bis jetzt von Niemandem in beträchtlicher Menge und namentlich nicht fortgesetzt getrunken worden. Prof. Dr. O. *Liebreich* in Berlin, welcher auf Dr. *Schür*'s Ersuchen die Güte hatte, dasselbe auf seine physiologische Wirkung zu prüfen, trank selbst eine halbe Flasche, Verfasser sogar eine ganze, ohne den Eintritt auffälliger Erscheinungen wahrzunehmen. Bei genauerer Ueberlegung erscheint dies

erklärlich; denn die in einer Flasche Stickoxydulwasser enthaltene Gasmenge beträgt nur $1/30$ bis $1/25$ der Dosis, welche zur Hervorrufung einer Narcose auf dem Wege des Einathmens erforderlich ist. Außerdem aber wird, ganz abgesehen von dem unvermeidlichen Verluste an Gas vor und nach dem Trinken des Wassers, die Resorption durch den Verdauungsapparat ungleich langsamer erfolgen, als durch die Lungen, und selbst, wenn alles Stickoxydul in das Blut übergeführt würde, müßte seine Wirkung doch dadurch abgeschwächt, ja aufgehoben werden, daß die Athmungsorgane in dieser Zeit ungestört weiter functioniren, von einer Aufhäufung desselben, wie sie zum Eintritt der Bewußtlosigkeit erforderlich ist, somit nicht die Rede sein kann.

Ob das Stickoxydulwasser wirklich ohne alle Wirkung ist, ob es nicht doch vielleicht unter gewissen Umständen beruhigende oder schmerzstillende Eigenschaften zeigt, wenn es z. B. bei Fieberzuständen fortgesetzt genossen, oder bei localen Schmerzen injicirt wird, ist noch unentschieden und muß ärztlicherseits durch Versuche festgestellt werden. Ist auch das ursprünglich angestrebte Ziel nicht erreicht worden und konnte dasselbe, wie man sich hinterher sagen muß, auf dem eingeschlagenen Wege nicht wohl erreicht werden, so ist es doch immer als ein Gewinn zu betrachten, daß deutsche Zahnärzte und Stickoxydul-Consumenten von jetzt ab nicht mehr, wie bisher, gezwungen sind, ihren Gasbedarf aus England zu beziehen, indem die Mineralwasserfabrik von Dr. Otto Schür in Stettin nunmehr im Stande ist, Stickoxydul in jeder beliebigen Menge zu liefern, sei es in Gestalt von Gas, oder in verdichtetem Zustande, oder endlich in Lösung als moussirendes Wasser.

Freiberg, Januar 1879.

(Besonderer Abdruck aus Dingler's polyt. Journal, 1879, Bd. 231, S. 368 ff. vom Herrn Verfasser eingesandt.)

Der Schwefelkohlenstoff in seiner Anwendung als Insekten tödtendes Mittel.

Von Dr. C. L. Kirschbaum,
Professor und Museums-Inspektor zu Wiesbaden.

Seit länger als 20 Jahren habe ich dem Schwefelkohlenstoff-Dunst wegen seiner raschen, sicheren Wirkung zum Tödten von Insekten, wegen des Mangels jedes anderen schädlichen Einflusses auf Farben &c.

und wegen seines raschen Verfliegens sogleich nach dem Gebrauch vor jedem weiteren Mittel den Vorzug gegeben, sowohl was die Tödtung gefangener Exemplare, als was die Befreiung der Sammlungen von Motten, Anthrenen, Anobien u. s. w. anbelangt. Durch einen Kasten mit Rinne rings um den oberen Rand, die eine Flüssigkeit enthält, in welche der Rand des Deckels gesenkt wird, war es möglich einen luftdichten Raum herzustellen, in welchen die zu desinficirenden Gegenstände gebracht wurden, und durch den Dunst von höchstens 1/500 des cubischen Raumes flüssigen Schwefelkohlenstoffs in kurzer Zeit alles, was von Raubinsekten auch noch so versteckt an ihnen war, selbst im Eizustand, ganz sicher zu tödten. Planmäßig angestellte Versuche hatten mir diese Thatsache außer Zweifel gestellt.

Ein solcher Kasten von Zinkblech ist seit langen Jahren im hiesigen, unter meiner Leitung stehenden, naturhistorischen Museum von mir in Gebrauch gesetzt und auch oft schon zur Befreiung von Kleidungsstücken, namentlich Pelzwerk, von Motten verwendet worden.

Als Absperrungsflüssigkeit nimmt man zweckmäßig Wasser; wenn der Aufenthalt im Kasten lang dauern soll, um die Verdunstung zu vermeiden, Glycerin. Ein solcher Kasten mit Glycerin in der Rinne steht zur Aufbewahrung meines Pelzwerkes während der Sommermonate seit mehreren Jahren in einer Speicherkammer meiner Wohnung.

Auf meinen Rath sind von der hiesigen Königlichen Polizei-Direction und dem Polizei-Präsidium in Frankfurt a. M. vor mehreren Jahren solche Kasten in entsprechender Größe angeschafft worden, um die Kleider von inhaftirten Vagabunden vom Ungeziefer zu reinigen und mit Eingußröhre, durch einen Hahn verschließbar, versehen worden.

Auch ein Manometer läßt sich leicht anbringen, wenn es für nöthig erachtet werden sollte, größere Dichten des Dunstes anzuwenden; dann müßte der Deckel jedoch beschwert werden.

Nach dem Muster dieser Kleiderreinigungskasten sind solche auch von den hiesigen Gerichtsgefängnissen eingeführt worden und nach ausdrücklicher, auf ein günstiges Gutachten der Königl. technischen Deputation für Gewerbe vom 31. August 1876 gestützter Billigung des Kgl. Handelsministeriums vom 15. September 1876 ist durch den Herrn Justizminister die Anschaffung von solchen Kasten in der ganzen preußischen Monarchie an den Gerichtsgefängnissen empfohlen worden.

Ebenso wurde vom Directorium des Nassauischen Vereins für Naturkunde das Königlich preußische Kriegsministerium während des

deutsch-französischen Krieges 1870/71 im Hinblick auf zu reinigende Militärmäntel ꝛc. auf die sichere Wirkung und bequeme Anwendung solcher Schwefelkohlenstoff-Kasten aufmerksam gemacht.

Beim Herannahen der Phylloxera-Gefahr lag es für mich sehr nahe, den Schwefelkohlenstoff-Kasten zum Desinficiren von Reben zur Benutzung zu bringen. Die Phylloxera stirbt sehr bald, in etwa 15 Minuten, im Dunst von der oben angegebenen Dichte, auch das Ei, während die Rebe sicher bis 1½ Stunde darin aushält, ohne den geringsten Nachtheil. Auf dem Neroberg im Domanialweinberg stehen solche Reben, die ich ¼, ½, ¾, 1, 1½ Stunden im dichten Dunst gehabt, sehr schön und kräftig.

Ich machte 1872 in einem Gutachten, veranlaßt durch Königl. Regierung dahier, auf diese Verwendung aufmerksam und gab 1877 eine umfassende Denkschrift über die gesammte Verwendung des Schwefelkohlenstoffs in Reblaussachen, namentlich den Kasten, beim Kaiserl. Reichskanzleramt und bei dem Herrn Landwirthschaftsminister, ein, die von ersterem an alle Aufsichtscommissäre und Sachverständigen des deutschen Reichs in Reblaussachen abschriftlich gesandt und unter anderen von Taschenberg in dem Text zu den Reblaus-Abbildungen mit großer Anerkennung excerpirt wurde. Der Herr Minister für landwirthschaftliche Angelegenheiten ließ mir im Gebiet des pomologischen Instituts zu Geisenheim ein Terrain zu weiteren Versuchen zur Disposition stellen.

Wie sich der Schwefelkohlenstoff zur Vertilgung der Phylloxera im freien Land verwenden läßt, darüber gedenke ich ein andermal zu berichten und mache nur darauf aufmerksam, daß ich dermalen im Sachsenhäuser Berg bei Frankfurt gegen 100 Meterruthen Weinbergland unter Theerdecke liegen habe, unter welcher der Schwefelkohlenstoff-Dunst seit 5 Monaten sich trefflich gehalten.

Ausgestellt war der Kasten 1876 auf der Exposition internationale d'hygiène et de sauvetage zu Brüssel auf Veranlassung des Herrn Ministers für geistliche, Schul- und Medicinal-Angelegenheiten und 1877 auf dem Weinbau-Congreß zu Freiburg im Breisgau.

Von befreundeter Seite vor mehreren Jahren darum angegangen, warum ich die schöne Erfindung nicht patentiren ließe, konnte ich nur antworten, für eine Sache, die in dem Grade bereits bekannt und Gemeingut geworden, könne ich doch kein Patent erwerben. Vor 20 Jahren wäre das noch möglich gewesen. (Mittheil. f. d. Gewerbever. für Nassau. 1879. S. 24.)

Das Sphygmophon, neuer elektrischer Zeichengeber.

Von Hofrath Dr. med. S. T. Stein in Frankfurt a. M.

Dieser neue elektrische Zeichengeber ist ein mit dem Telephon verbundener Apparat, welcher es gestattet, die Pulsbewegungen und den Herzschlag eines Menschen, sowohl in der Nähe, als auch auf weiteste Entfernung hin, in allen seinen Nuancen laut vernehmbar zu machen. Der Apparat ist eine Art Mikrophon.

Die Thätigkeit dieses Instrumentes führt sich bekanntlich darauf zurück, daß der durch dasselbe hindurchgehende elektrische Strom in ganz geringen Zeitintervallen unterbrochen wird. Durch diese Unterbrechungen entstehen in einem eingeschalteten Telephon charakteristische Töne. Von diesem Principe ausgehend, hat Dr. Stein den genannten Apparat ersonnen, um minimale Lebensthätigkeiten im menschlichen Körper bemerkbar zu machen. Ein durch den Apparat hindurchgehender elektrischer Strom wird mittelst desselben ebenso rasch geöffnet und geschlossen, als die erwähnten Lebensbewegungen, z. B. die Pulswellen, Schwingungen machen.

Ganz genau diesen Wellenbewegungen entsprechend, entstehen in der Hörplatte des Telephons Tonschwingungen von bedeutender Resonanz, wenn man zur Ausführung der erwähnten Experimente zwei kräftig geladene Bunsen'sche Elemente einschaltet. Man hört alsdann z. B. Herztöne des Menschen so laut, als wenn man mit dem Finger auf einen Tisch aufklopfen würde.

Der Apparat selbst besteht aus einem auf einem Messingrähmchen aufgenieteten, ca. 5 Centimeter langen Uhrfederstücke, das an seinem nicht aufgenieteten Ende ein Gummiknöpfchen trägt. Dieses Gummiknöpfchen wird auf diejenige Stelle des menschlichen Körpers aufgesetzt, deren Minimalbewegungen man im Telephon hören will. Ueber dem Gummiknöpfchen befindet sich eine kleine Platinplatte, welche mit einem über derselben angebrachten Platinstifte in Contakt gebracht werden kann. Nach dem Platinstifte geht der positive, nach dem auf das Knöpfchen aufgenieteten Platinplättchen der negative Strom. Die Schließung des Stromes wird durch die erwähnten Minimalbewegungen des menschlichen Körpers vorgenommen, indem beispielsweise der kleine Apparat auf den Puls am Vorderarm oder auf die Herzgegend aufgeschnallt wird. Die Bewegungen der erwähnten Organe, genau ihrem natürlichen Rhythmus entsprechend, nähern das Platinplättchen dem

Platinstifte, wodurch der elektrische Strom in gleichem Rhythmus geschlossen und wieder geöffnet wird, auf welche Weise in der Hörplatte des Telephons charakteristische Töne entstehen, z. B. die Herztöne des Menschen.

Ueber die Gewinnung und Zusammensetzung des Steinkohlentheers.

Von Dr. Häussermann.

Die Steinkohlen liefern bekanntlich bei der trocknen Destillation, d. h. wenn man sie bei Luftabschluß in geeigneten mit Condensationsvorrichtungen versehenen Gefäßen einer hohen Temperatur aussetzt, im großen Ganzen dreierlei Produkte: das flüchtige Leuchtgas, den dickflüssigen Theer und den festen Retortenrückstand, die Koaks.

Die Destillation der Steinkohlen wird gewöhnlich zum Zweck der Fabrikation von Leuchtgas ausgeführt, wobei dann der Theer und die Koaks als werthvolle Nebenprodukte gewonnen werden; in einigen Gegenden Frankreichs und Belgiens destillirt man jedoch in der Absicht, große Quantitäten Koaks zu fabriziren, die zu metallurgischen Operationen gebraucht werden, und wobei dann der Theer gleichfalls abfällt, während das gleichzeitig entstehende Gas hauptsächlich zur Feuerung der Retortenöfen dient, in denen die Steinkohlen erhitzt werden.

Der Steinkohlentheer, für den wir uns hier ausschließlich interessiren, wird also zur Zeit nicht um seiner selbst willen dargestellt, sondern ist in allen Fällen ein Nebenprodukt, das man übrigens nur in relativ geringer Menge erhält, indem 100 Kilogrm. gewöhnliche Steinkohlen nur ungefähr 5 Kilogrm. Theer liefern.

Die Art und Weise, nach welcher der Theer gewonnen wird, ist ziemlich einfach. Zum Zweck der Gasfabrikation werden nämlich die Steinkohlen in eisernen oder thönernen, liegenden Cylindern, die mit Abzugsröhren in Verbindung stehen, allmälig auf eine Temperatur von 800 bis 900° Cel. erhitzt. Hierbei entwickeln sich zunächst gasförmige Körper, von denen sich ein Theil in den Abzugsröhren, resp. in den mit diesen verbundenen größeren Kühlgefäßen condensirt, während der bei gewöhnlicher Temperatur gasförmig bleibende Rest weiter nach den Reinigungsapparaten und Gasometern geführt und dann als Leuchtgas verwendet wird.

Das in den Condensationsvorrichtungen sich ansammelnde Produkt wird von Zeit zu Zeit abgelassen. Man erhält so zwei verschiedene Flüssigkeiten, die sich leicht von einander trennen: ein wässeriges, stechend riechendes Fluidum, das „Ammoniakwasser" und eine dickflüssige schwarze Masse, den „Steinkohlentheer".

Das Ammoniakwasser, mit dem wir uns hier nicht weiter beschäftigen, wird auf Salmiakgeist, sowie auf das in der Düngerwirthschaft eine große Rolle spielende schwefelsaure Ammoniak verarbeitet, während man den Theer zunächst in großen, cementirten Cisternen aufsammelt, von denen aus er mittelst Pumpen in die Transportgefäße oder direkt in den Destillationskessel verfüllt wird.

Je nach der Qualität des verwandten Materials, der Temperatur und dem in den Gasretorten herrschenden Druck erhält man verschiedene Quantitäten von Zersetzungsprodukten, unter andern aus 100 Kilogrm. Steinkohlen ca. 75 Kilogrm. Koaks, 15 Kilogrm. Leuchtgas, 5 Kilogrm. Theer, 5 Kilogrm. Ammoniakwasser.

Es gibt übrigens Steinkohlen, die nur ca. 55 Procent Koaks geben, während gleichzeitig eine erhebliche Mehrausbeute an Leuchtgas erzielt wird. Während man früher sämmtliche in den Gasfabriken gewonnene Koaks in Folge schlechter Ofenconstructionen zur Heizung der Retorten zu verwenden genöthigt war, erreicht man heute denselben Zweck in Folge zweckmäßiger Abänderung der Oefen mit dem vierten Theil von ehedem, so daß die nun zum Verkauf bleibenden ca. 75 Procent den Preis des Gases wesentlich zu erniedrigen erlaubten.

Die Fabrikation der Koaks zu metallurgischen Zwecken (d. h. zur Verwendung als Brenn- und Reductionsmaterial in den Hohöfen), die namentlich zu St. Etienne in sehr großem Maßstabe betrieben wird, hat zum Zwecke, die Steinkohlen von den leicht vergasbaren Bestandtheilen und namentlich auch von einem Schwefelgehalte zu befreien und so ein dem reinen Kohlenstoff möglichst nahe kommendes Produkt darzustellen. Die Operation des Verkoakens wird in großen gemauerten Oefen, System Knab, vorgenommen und liefert im großen Ganzen dieselben Resultate, wie die Destillation in Gasretorten. Die erzielten Koaks jedoch sind weit reiner und eignen sich in Folge dessen besonders zu Hüttenarbeiten.

Obwohl nun auf dem einen, wie auf dem anderen Wege nicht mehr als ca. 5 Procent Theer aus den Steinkohlen gewonnen werden, so ist doch die absolute Quantität Theer, welche überhaupt erzeugt

wird, eine sehr bedeutende. Die Länder, in denen die Gasbeleuchtung allgemeiner eingeführt ist, produciren jetzt jährlich ganz enorme Mengen; so liefert z. B. England allein ca. 130,000 Tonnen (à 1000 Kilogrm.), während in Deutschland und Frankreich je ca. 40,000 Tonnen abfallen dürften.

Vor dem Jahre 1858 hatte man für den Kohlentheer keine passende Verwendung; man verbrauchte wohl einen Theil desselben zum Zweck der Rußfabrikation, wie das heute noch geschieht, während ein anderer Theil als Feuerungsmaterial für die Retorten in den Gasfabriken selbst diente. Doch häuften sich demungeachtet in diesen Etablissements ungeheuere Theermassen an.

Nicht nur, daß der Theer von Seiten des Fabrikanten umsonst abgegeben worden wäre; er bezahlte sogar noch die Kosten des Fortschaffens, um sich nur einigermaßen Platz zu verschaffen, da man diese großen Quantitäten kaum mehr unterzubringen vermochte. Heutzutage liegt die Sache anders. Der Theer bildet jetzt ein werthvolles Nebenprodukt sowohl der Gasfabriken, als der Koakshütten und wird jetzt je nach den Conjunkturen bis zu 12 Mark per 100 Kilogrm. verkauft, ein Umstand, der auch auf den Preis des Gases von Einfluß ist. Der Grund dieser Wertherhöhung liegt darin, daß es gelungen ist, aus dem Theer auf mehr oder weniger umständlichem Wege Produkte zu gewinnen, welche die Grundlage der heute so entwickelten und täglich sich noch ausdehnenden Fabrikation künstlicher organischer Farbstoffe bilden.

Der Theer bildet in dem Zustande, in dem er gewonnen wird, eine dickflüssige, schwarze, eigenthümlich riechende Masse, von der es auf den ersten Blick fast unglaublich erscheint, daß aus ihr die wunderbaren Farbstoffe, die an Reichthum und Feuer mit den Regenbogenfarben wetteifern, gewonnen werden können.

Der Theer ist, chemisch betrachtet, kein einfacher Körper, sondern er ist ein Gemenge sehr verschiedener organischer Stoffe, die sich auf allerdings nicht sehr einfache Weise von einander trennen lassen, und er verdankt eben dem Umstande, daß die Mehrzahl dieser Bestandtheile einer bestimmten Körperklasse, den sogenannten aromatischen Kohlenwasserstoffen angehört, seine Befähigung, der modernen Anilin- und Alizarin-Industrie ihre Ausgangsmaterialien liefern zu können.

Es ist bis jetzt gelungen, mehr als 50 verschiedene, wenn auch zum Theil nahe verwandte resp. ähnliche Körper abzuscheiden, deren

einzelne Aufzählung uns jedoch zu weit führen würde, zumal da der größte Theil nur rein wissenschaftliches Interesse besitzt.

Wir erwähnen hier nur die Bestandtheile, die eine technische Bedeutung erlangt haben, wie das Benzol, das Toluol, das Naphtalin, das Anthracen und das Phenol, von denen die vier ersten die wichtigsten Ausgangsstoffe für die Theerfarbenindustrie bilden, während das Phenol hauptsächlich in mehr oder weniger reinem Zustande als Carbolsäure Verwendung findet. Was die Mengenverhältnisse der einzelnen Bestandtheile betrifft, so erhält man aus 100 Theilen Theer ca. 1½ Theile Benzol, 2 Theile Toluol und 1 Theil Anthracen, während die Menge des Phenols und Naphtalins starken Schwankungen unterworfen ist, aber im Durchschnitt mehr als je 15 Procent beträgt. Die übrigen Theerbestandtheile sind zur Zeit für die Technik von geringerer Bedeutung; es ist aber wahrscheinlich, daß später noch mehrere derselben nutzbar gemacht werden können. Ueberhaupt ist die Geschichte dieses Industriezweiges noch nicht abgeschlossen. — Wenn sich nämlich in der Folge die elektrische Beleuchtung mehr Eingang verschaffen, und, wie dies wahrscheinlich, in nicht zu entfernter Zeit das Gaslicht, wenn auch nur theilweise, verdrängen sollte, so wird sich der Preis des Theers zu einer bedeutenden Höhe erheben, da die in demselben enthaltenen Rohmaterialien zur Fabrikation der künstlichen Farbstoffe für den Augenblick nicht auf anderem Wege in genügender Menge beschafft werden können. Man ist jedoch andererseits zu der Hoffnung berechtigt, daß es bis dahin gelingen werde, die Produkte der Braunkohlenindustrie, die bis jetzt hauptsächlich zu Beleuchtungszwecken dienen und im allgemeinen nur geringen Werth besitzen, für die Farbenfabrikation nutzbar zu machen. (Gemeinnützige Wochenschrift. 1879. S. 49.)

Miscellen.

1) Nachweisung von Fuchsin im Wein.

Von R. Brunner.

In ein mit dem zu untersuchenden Weine gefülltes Glas wird etwas Stearinsäure (ein etwa nußgroßes Stück einer Stearinkerze) gebracht, worauf das Glas in den Ofen oder in heißes Wasser gestellt wird, bis das Stearin auf dem Weine geschmolzen ist. Einige Minuten lang wird nun die Flüssig-

keit stark umgerührt, worauf man wartet, bis das Stearin sich wieder auf dem Niveau des Weines abgeschieden hat und dann das Ganze erkalten läßt. War der Wein fuchsinhaltig, so erscheint nun die Stearinsäure mehr oder weniger intensiv violett gefärbt. Das Resultat ist das nämliche, ob der untersuchte fuchsinhaltige Wein ursprünglich weiß war, oder ob natürlicher Rothwein den Augen der Consumenten zu Liebe durch Fuchsin „aufgebessert“ wurde. Bei fuchsinfreiem dunkelrothem Wein färbt sich das Stearin nie violett, höchstens erscheint die untere Fläche der Scheibe schwach röthlich von einzelnen beim Erstarren mechanisch eingeschlossenen Weintropfen. (Blätter für Gesundheitspflege. 1879. S. 57.)

2) Baumwollene Treibriemen.

Man hat vielfach versucht, ein Surrogat des Leders für Treibriemen ausfindig zu machen, welches bei gleicher Leistung nicht die Nachtheile des Leders besitzt (ungleiches Ausdehnen, zu häufige Nähte und Wechselstellen, nachtheilige Beeinflussung durch Temperatur 2c.). Nach Mittheilung der D. A. Ind.-Ztg. haben sich die der Firma G. W. Schmidt in Chemnitz patentirten, aus Baumwolle hergestellten Treibriemen, die auch erheblich billiger als Lederriemen sind, nach mehrjähriger Erfahrung bestens bewährt. Sie sind für gleiche Zwecke in derselben Breite, wie Lederriemen zu verwenden und arbeiten vermöge ihrer sorgfältig hergestellten Sahlleisten auch da zufriedenstellend, wo sie durch Riemengabeln geführt werden. Die Baumwollriemen werden ganz wie die Lederriemen mit der gewöhnlichen Treibriemenschmiere aus Fischthran und Kolophonium eingeschmiert. Versuche zeigten, daß die Adhäsion der Baumwollriemen an den Riemenscheiben derjenigen der besten Lederriemen mindestens gleichkommt, vor denen sie noch den Vorzug haben, daß die Stellen, wo der Riemen durch die übereinandergelegten Enden steifer wird und leichter gleitet, wegfallen. (Industrieblätter.)

Empfehlenswerthe Bücher.

Das Mikroskop und seine Anwendung. Von Dr. Hermann Hager 6. durchgesehene und vermehrte Auflage. Mit 231 i. d. Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1879. Preis gebunden 4 Mark.

Farbenlehre. Für die praktische Anwendung in den verschiedenen Gewerben und in der Kunstindustrie, bearbeitet von Professor Alwin v. Wouwermans. Mit 7 Abbild. und 6 Farbentaf. Wien 1879. Preis 2 Mk. 25 Pf.

Karmarsch und Heeren's Technisches Wörterbuch. 3. Auflage, bearbeitet v. d. Professoren Kick und Gintl. Prag 1879. Liefer. 30 u. 31 à 2 Mark.

Die Caoutchouc-Industrie oder **Gummi und Gutta-Percha**, ihr Ursprung, Vorkommen, ihre Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung. Von Franz Clouth. Weimar 1879. Preis 1 Mark 80 Pf.

Druckerei von August Osterrieth in Frankfurt a. M.